



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 276 643**

⑫ Número de solicitud: 200700400

⑮ Int. Cl.:  
**F24J 2/24** (2006.01)  
**F24J 3/08** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **08.02.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2007**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**16.06.2007**

⑰ Solicitante/s: **Universidad de Cantabria  
Pabellón de Gobierno  
Avda. de los Castros, s/n  
39005 Santander, Cantabria, ES**

⑱ Inventor/es: **Castro Fresno, Daniel;  
Rodríguez Bayon, Joseba;  
Rodríguez Hernández, Jorge y  
Ballester Muñoz, Francisco**

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia.**

㉑ Resumen:

Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, que comprende, medios geotérmicos de captación y almacenamiento de tal manera que se capte la energía irradiada por el sol sobre el pavimento y almacenarla en agua de lluvia, mediante un sistema geotérmico integrado.

ES 2 276 643 A1

## DESCRIPCIÓN

Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia.

### 5 Objeto de la invención

El objeto de la presente memoria descriptiva es un nuevo sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento asfáltico, u otra superficie cuya conductividad térmica sea adecuada, y acumulación de esta energía en el agua de lluvia almacenada en el interior de un firme permeable, para su posterior utilización en la climatización de edificios o instalaciones anexas.

### Antecedentes de la invención

Son conocidos multitud de sistemas, y del mismo modo, existe una gran cantidad de documentos de sistemas geotérmicos aprovechados, especialmente, para evitar la formación de capas de hielo y nieve en las carreteras. Del mismo modo, se han detectado varios sistemas de aprovechamiento geotérmico en suelos y pavimentos de distintos tipos.

No obstante, se desconoce por parte de los inventores, expertos en la materia, la existencia de algún sistema de captación de energía solar y almacenamiento de la misma en el agua de lluvia, como el que se describe a continuación.

### Descripción de la invención

El sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, en el interior de un firme filtrante, objeto de la presente invención, se refiere en esencia, a la captación y el aprovechamiento de la energía calorífica procedente de la irradiación solar sobre un pavimento con superficie asfáltica, u otra superficie cuya conductividad térmica sea adecuada, y regulación de la misma en la subbase de un sistema urbano de drenaje sostenible (SUDS), mediante el uso y almacenamiento del agua de lluvia filtrada.

El sol es una fuente de energía renovable que en días despejados calienta superficies expuestas a su irradiación. En función de la conductividad térmica de las superficies, estas captarán en mayor o menor grado esta energía térmica. Las superficies de color negro u oscuro, como las mezclas asfálticas, son capaces de captar el calor alcanzando temperaturas elevadas. Este calor se transmite hasta una profundidad que varía en función de la composición de la sección de pavimento.

Para el aprovechamiento de este calor se coloca en el interior de la mezcla asfáltica un circuito de intercambio de energía calorífica formado por una tubería geotérmica, con una disposición específica preferentemente serpenteante, en cuyo interior circula un fluido con propiedades térmicas adecuadas. Este fluido capta la energía aumentando su temperatura al estar en contacto la tubería con las capas calientes del pavimento. Esta tubería forma un circuito cerrado que está conectado a una bomba geotérmica con un intercambiador de calor.

El intercambiador de calor de la bomba geotérmica transmite el calor captado en el circuito de captación a un segundo circuito geotérmico de almacenamiento.

El circuito de almacenamiento de calor está formado por una tubería geotérmica, con una disposición específica preferentemente serpenteante, en el interior del cual circula un fluido con propiedades térmicas adecuadas. Esta tubería recorre el interior de un pavimento permeable adyacente, de tal forma que esté en contacto con el agua de lluvia filtrada y almacenada por el firme permeable, a la que transfiere el calor captado previamente en las superficies irradiadas, participando en el proceso los áridos del área de almacenamiento que deben de tener unas propiedades térmicas adecuadas.

Las paredes laterales del pavimento permeable y la superficie inferior deben estar impermeabilizadas y aisladas térmicamente para evitar las fugas de agua y las pérdidas de calor. Sobre la capa de almacenamiento se coloca un geocompuesto cuyas propiedades garanticen los siguientes procesos: filtrar el agua proveniente de la superficie, degradar los hidrocarburos que pudieran estar disueltos en ésta, y reducir la evaporación del agua almacenada.

### Realización preferente de la invención

El sistema de captación de energía solar y, objeto de la presente invención, comprende, al menos:

- un pavimento conductor térmico;

- medios de intercambio de energía calorífica captada, que comprende, al menos:

- o una tubería geotérmica, en cuyo interior discurre:

- un fluido de alta conductividad térmica;

## ES 2 276 643 A1

- una bomba geotérmica, que comprende, al menos:

- o un intercambiador de calor;

5 - medios geotérmicos de almacenamiento, que comprende, al menos:

- o una tubería geotérmica, en cuyo interior discurre:

- un fluido de alta conductividad térmica;

10

- o un pavimento permeable;

donde los medios de intercambio de energía calorífica de captación se encuentran situados en el interior del pavimento asfáltico, estando la tubería en contacto con la capa caliente del pavimento;

15

y donde los medios de intercambio de energía calorífica, además, forman un circuito cerrado con la bomba geotérmica;

20

y donde, además, la tubería geotérmica de los medios de almacenamiento está situada en el interior del pavimento permeable;

y donde, además, el pavimento permeable de los medios geotérmicos de almacenamiento está impermeabilizado en sus laterales y parte inferior, comprendiendo la parte superior un geocompuesto filtrante. Este geocompuesto filtra el agua de lluvia procedente de la parte superior del pavimento permeable, retiene y biodegrada los hidrocarburos disueltos en el agua de lluvia y reduce la evaporación del agua almacenada.

25

El proceso de intercambio de calor que se efectúa en el sistema objeto de la invención consiste en:

- el calor del sol calienta la superficie sometida a irradiación;

30

- el fluido de la tubería de los medios de captación eleva su temperatura;

- el intercambiador de calor de la bomba geotérmica transmite el calor captado al fluido de la tubería de los medios geotérmicos de almacenamiento;

35

- el calor del fluido de la tubería de los medios geotérmicos de almacenamiento elevan la temperatura del agua de lluvia almacenada en estos medios, y a los áridos que la contienen, donde estos áridos son conductores térmicos.

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia,  
5 **caracterizado** porque comprende, al menos:

- un pavimento conductor térmico;
- medios de intercambio de energía calorífica captada, que comprende, al menos:

10     o una tubería geotérmica, en cuyo interior discurre:

- un fluido de alta conductividad térmica;

15     - una bomba geotérmica, que comprende, al menos:

      o un intercambiador de calor;

20     - medios geotérmicos de almacenamiento, que comprende, al menos:

      o una tubería geotérmica, en cuyo interior discurre:

- un fluido de alta conductividad térmica;

25     o un pavimento permeable;

      donde los medios de intercambio de energía calorífica captada se encuentran situados en el interior del pavimento asfáltico en el plano horizontal del mismo, estando la tubería en contacto con la capa caliente del pavimento;

30     y donde los medios de intercambio de energía calorífica, además, forman un circuito cerrado con la bomba geotérmica;

      y donde, además, la tubería geotérmica de los medios de almacenamiento está situada en el interior del pavimento permeable;

35     y donde, además, el pavimento permeable de los medios geotérmicos de almacenamiento está impermeabilizado en sus laterales y parte inferior, comprendiendo la parte superior un geocompuesto filtrante.

40 2. Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el proceso de intercambio de calor que se efectúa en el sistema consiste en:

- el calor del sol calienta la superficie sometida a irradiación;
- 45     - el fluido de la tubería de los medios de captación eleva su temperatura;
- el intercambiador de calor de la bomba geotérmica transmite el calor captado al fluido de la tubería de los medios geotérmicos de almacenamiento;
- 50     - el calor del fluido de la tubería de los medios geotérmicos de almacenamiento elevan la temperatura del agua de lluvia almacenada en estos medios, y a los áridos que la contienen, donde estos áridos son conductores térmicos.

55 3. Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el geocompuesto de la capa superior de los medios geotérmicos de almacenamiento filtra el agua de lluvia procedente de la parte superior del pavimento permeable, biodegrada los hidrocarburos disueltos en el agua de lluvia y reduce la evaporación del agua almacenada.

60 4. Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, según reivindicación primera, **caracterizado** porque las tuberías geotérmicas tienen una geometría de línea quebrada o serpenteante.

65 5. Sistema de captación de energía solar irradiada sobre un pavimento y acumulación de energía en agua de lluvia, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el pavimento conductor térmico es un pavimento asfáltico.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 276 643

⑫ Nº de solicitud: 200700400

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **08.02.2007**

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **F24J 2/24** (2006.01)  
**F24J 3/08** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3965972 A (PETERSEN) 29.06.1976, todo el documento.	1,2,4
A	US 2553302 A (CORNWALL) 15.05.1951, columna 2, línea 11 - columna 4, línea 32; figuras 1-4.	1,2,4
A	US 5941238 A (TRACY et al.) 24.08.1999, columna 2, línea 41 - columna 3, línea 13; figura 1.	1,2,4
A	US 6615601 B1 (WIGGS) 09.09.2003, columna 8, línea 15 - columna 12, línea 23; figura 1.	1,2,4
A	WO 0237031 A2 (ATELIER D) 10.05.2002, todo el documento.	1,2

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

14.05.2007

Examinador

M. Salas González

Página

1/1